



UNIVERSITAT_{DE}
BARCELONA

Treball final de Grau

GRAU D'ENGINYERIA INFORMÀTICA

Facultat de Matemàtiques i Informàtica
Universitat de Barcelona

Desenvolupament d'una aplicació mòbil per consulta i avaluació de les activitats de l'IDP- ICE de la UB

Gil Vergés Oms

Tutor: Andrés Pérez

Realitzat a: Dept. Matemàtiques i Informàtica

Barcelona, Gener 2019

Índex

1. ABSTRACT	4
1.1 RESUM EN CATALÀ	4
1.2 RESUMEN EN CASTELLANO	4
1.3 ENGLISH SUMMARY	5
2. INTRODUCCIÓ	6
3. OBJECTIUS I METODOLOGIA	8
3.1 OBJECTIUS	8
3.2 PLA DE TREBALL	10
3.3 PRODUCT BACKLOG	12
3.4 FUNCIONALITATS I REQUISITS DESITJATS	14
3.5 EINES I PROGRAMARI ESCOLLIT	15
3.5.1 Anàlisi previ JDeveloper	15
3.5.2 Anàlisi previ Android Studio	17
3.5.3 Anàlisi previ Eclipse	18
4. DESENVOLUPAMENT	20
4.1 SERVEI WEB (WEBSERVICE)	20
4.1.1 Definició de WebService	20
4.1.2 Base de dades	24
4.1.3 Operacions disponibles	26
4.1.4 Desplegament al servidor de l'IDP-ICE	28
4.2 APLICACIÓ CLIENT (MÒBIL)	30
4.2.1 Prototip i disseny inicial	30
4.2.2 Disseny i creació de les vistes	34
4.2.3 Connexió amb el WebService	36
4.2.4 Control del flux de l'aplicació	38
5. CONCLUSIONS	42
5.1 DIFICULTATS DURANT EL DESENVOLUPAMENT	42
5.2 FUTURS DESENVOLUPAMENTS	43
5.3 AVALUACIÓ DE LES EINES UTILITZADES	44
5.4 VALORACIÓ DEL PROJECTE I DELS OBJECTIUS INICIALS	45
6. REFERÈNCIES	47
6.1 BIBLIOGRAFIA	47
6.2 ESTUDIS CITATS	48
7. ANNEXOS	49
7.1 DOCUMENT WSDL DEL SERVEI WEB	49
7.2 EXEMPLE DE PÀGINA AMX:	55

M'agradaria donar les gràcies al meu tutor Andrés, per ajudar-me i guiar-me durant l'elaboració d'aquest treball.

També vull agrair-li a la Carme l'ajuda i l'atenció prestada en tot moment.

1. Abstract

1.1 Resum en Català

En aquest projecte de fi de grau es desenvolupa una aplicació mòbil per a l'Institut de Desenvolupament Professional de la UB que permeti als seus usuaris consultar informació sobre els cursos i activitats en els que estan o han estat matriculats. L'aplicació gestiona diferents rols oferint diferents funcionalitats als diferents usuaris.

Al mateix temps es desenvolupa també un Servei Web basat en SOAP que permetrà intercanviar informació entre l'aplicació anteriorment nomenada i la base de dades de l'IDP.

1.2 Resumen en Castellano

En este proyecto de fin de grado se desarrolla una aplicación móvil para el Instituto de Desarrollo Profesional de la UB que permita a sus usuarios consultar información sobre aquellos cursos y actividades en los que estén o hayan estado matriculados. La aplicación gestiona distintos roles ofreciendo funcionalidades distintas a los distintos usuarios.

Al mismo tiempo se ha desarrollado también un Servicio Web basado en SOAP que permitirá intercambiar información entre la aplicación anteriormente nombrada y la base de datos del IDP.

1.3 English Summary

In this end of degree project, a mobile application for the IDP (Professional Development Institute) is developed. This application will allow its users to see relevant information about the courses in which they have enrolled. In the application there are different types of users that will have different functionalities.

Furthermore, in this project, a Web Service has been developed to connect the mobile application with the IDP data base. This web service will be based on the SOAP protocol.

2. Introducció

Acabada ja pràcticament la segona dècada del segle XXI, podem afirmar sense cap mena de dubte que ens troben immersos en una nova era que podríem definir clarament com a "Era de la informació". L'avenç de les tecnologies relacionades amb el sector de les telecomunicacions i l'enfortiment de xarxes comunicatives a escala global han provocat en la societat una dependència i una necessitat constant d'estar connectats a internet. Independentment del lloc on ens trobem o de l'activitat que estiguem realitzant.

No és d'estranyar doncs, que l'evolució dels dispositius que fan possible aquesta connexió hagi estat encarada precisament a la portabilitat. Més potents, més ràpids però sobretot més lleugers i petits. De fet diversos estudis* van escenificar aquesta tendència demostrant que per primer cop des de la creació d'internet, els dispositius mòbils superaven als ordinadors portàtils i de sobretaula com a principal mitjà d'accés a la xarxa.

Precisament d'aquest fenomen i gràcies a la col·laboració de l'Institut de Desenvolupament Professional (ICE-IDP) neix la idea i l'oportunitat de realitzar aquest projecte.

L'IDP-ICE és un institut de la UB que aporta un servei de formació a través de l'organització d'activitats formatives (cursos, seminaris, conferències, jornades...) dirigides principalment a personal docent de tota mena (universitari, cicles formatius, educació primària i infantil).

Actualment l'ICE-IDP compta amb una infraestructura informàtica de gestió administrativa i de consulta únicament habilitada o pensada pel seu accés a través d'ordinadors. Per aquesta raó es va plantejar l'adaptació parcial d'aquests serveis a molts altres dispositius a través de la creació d'una aplicació mòbil.

Per tant l'objectiu principal d'aquest projecte és desenvolupar una aplicació mòbil multiplataforma capaç de connectar-se a la base de dades de l'IDP-ICE i cobrir les necessitats dels seus usuaris.

El projecte es basarà doncs en dos subprojectes diferents:

- **Aplicació mòbil:** Aplicació mòbil que oferirà una interfície simple i còmode on poder consultar informació dels cursos on un usuari ha participat o està participant.
- **Servei Web (WebService)¹:** Aplicació que estarà desplegada en un servidor de la UB i farà possible la connexió entre l'aplicació mòbil i la base de dades de l'IDP-ICE.

¹ **Web Service:** Conjunt de protocols estandarditzats utilitzats per intercanviar dades entre aplicacions.

3. Objectius i Metodologia

3.1 Objectius

Aquest treball neix amb l'objectiu de profunditzar i ampliar el coneixement propi en l'àmbit tant dels serveis web com en el desenvolupament d'aplicacions mòbils i a l'hora d'ajudar a l'IDP-ICE a proporcionar un servei nou que cobreixi les necessitats de part dels seus usuaris.

Com ja hem comentat, aquest projecte es divideix en dos subprojectes clarament diferenciats, independents l'un de l'altre, que s'interconnecten entre si.

Per una banda una aplicació "Web Service" que estarà desplegada al servidor de l'IDP-ICE i que rebrà les peticions del client i les connectarà amb la BBDD de l'entitat.

Per l'altra banda una aplicació mòbil que permetrà als usuaris accedir de forma ràpida a la informació sobre les activitats que estiguin realitzant o ja hagin realitzat a l'entitat, diferenciant les accions que poden realitzar segons el rol que tinguin en una determinada activitat (alumne, avaluador...).

A continuació exposo les funcionalitats inicialment definides per cada una d'aquestes aplicacions:

Aplicació Servidor (WebService):

- Mantenir una connexió estable amb la base de dades de l'IDP-ICE.
- Atendre les peticions rebudes per part de l'aplicació client

- Proporcionar els serveis i les operacions requerides, definint clarament el format de les dades tant d'entrada com de sortida en un document WSDL².
- Permetre a l'usuari consultar i modificar registres de la base de dades seguint uns mínims protocols de seguretat.

Aplicació client (Mòbil):

- Connectar-se amb l'aplicació servidor.
- Poder realitzar les operacions necessàries per satisfer les funcionalitats definides:
 - Iniciar sessió de manera segura amb els paràmetres necessaris (presumiblement número de DNI i contrasenya).
 - Poder veure informació interessant referent a una activitat o acció formativa concreta (dates, horaris, localització, qualificacions...).
 - En el cas de tenir un rol d'avaluador en alguna activitat concreta, poder veure la llista d'alumnes i assignar o modificar les seves qualificacions.
 - Proporcionar una interfície gràfica simple i adequada a les funcionalitats anteriorment plantejades.

3.2 Pla de treball

Per poder portar a terme aquest projecte vam decidir realitzar un pla de treball basat en la metodologia SCRUM.

SCRUM és un model basat en un sistema de desenvolupament per iteracions en el que es pretén maximitzar la productivitat de les hores dedicades a un projecte, basant-se en la transparència i la comunicació constant entre els diferents integrants d'un equip.

Pel desenvolupament d'aquest projecte s'ha decidit aprofitar l'ús dels esdeveniments per facilitar la transparència i inspecció dels avanços. Per aquest motiu hem definit el següent:

- Els Sprints seran setmanals.
- Els Daily Scrum es realitzaran de forma online entre el tutor i el desenvolupador.
- Els Sprint Review es realitzaran setmanalment entre el desenvolupador del projecte, l'Scrum màster (en aquest cas el tutor del TFG) i el Product Owner (el responsable de L'IDP-ICE).

Creiem que és una bona oportunitat per posar en pràctica aquests coneixements adquirits durant el grau i guanyar experiència per aplicar-los en un futur de cara al món laboral.

Òbviament i tenint en compte les condicions especials que ens escauen, hem adaptat aquest model de treball a les necessitats presentades per un projecte com aquest.

El sistema de treball utilitzat consistia en reunions setmanals en les quals es mostraven els avanços i les problemàtiques esdevingudes els dies anteriors i es planificaven els objectius i les tasques a desenvolupar en els propers.

Seguidament mostro la planificació feta en un inici amb l'objectiu d'utilitzar-la com a referència.

3.3 Product backlog

ID	Tasca	Prioritat	Setmanes
1	Creació de la vista d'inici de sessió i implementació de la lògica de funcionament.	2	2
2	Creació de la vista de visualització de les activitats d'un usuari i implementació de la lògica funcionament.	3	1
3	Creació de la vista de visualització de les Accions Formatives d'una activitat i implementació de la lògica.	3	1
4	Creació de la vista de visualització de la informació referent a una activitat concreta i implementació.	4	1
5	Creació de la vista de visualització de la informació referent a una acció formativa concreta i implementació.	4	1
6	Creació de la vista d'assignació de qualificacions per part d'un usuari avaluador i implementació de la lògica	4	2
7	Creació dels Data Controls per poder accedir a les operacions del Webservice	2	1
8	Creació del WS utilitzant els Business Components	1	2
9	Connexió amb la base de dades de l'ICE	1	1
10	Implementar les diferents operacions i serveis necessaris	2	4
11	Elaboració de la memòria del treball	4	4
ID Condició d'acceptació			
1	L'usuari pugui iniciar sessió correctament		
2	S'ha de mostrar correctament una llista de les activitats d'un usuari		
3	S'ha de mostrar correctament una llista de les accions formatives d'una activitat		
4	S'ha de mostrar correctament la fitxa de l'activitat		
5	S'ha de mostrar correctament la fitxa d'una acció formativa		
6	S'ha de poder veure una llista dels alumnes i modificar la seva nota		
7	Hem de poder tenir accés a les operacions del WS		
8	Creació del projecte amb totes les configuracions necessàries (creació de vistes...)		
9	Verificar que la connexió és correcte		
10	Les operacions han de retornar el valor desitjat.		
11	La memòria ha de contenir tots els apartats esperats.		

3.4 Funcionalitats i requisits desitjats

A continuació llistaré les funcionalitats que inicialment s'ha plantejat que tingui l'aplicació:

1. L'usuari haurà d'iniciar sessió a través del seu identificador personal (generalment DNI) i una contrasenya que haurà estat obtinguda amb anterioritat.
2. Un cop iniciada la sessió, l'usuari haurà de poder veure aquelles activitats en les quals ha participat o està participant. Ordenades per la data en què es van realitzar i en ordre descendent.
3. L'usuari haurà de tenir accés a certa informació referent a una activitat, com poden ser les accions formatives³ que la componen o la fitxa de la pròpia activitat (amb informació rellevant referent a la seva organització).
4. L'usuari en rol d'alumne o d'usuari no avaluador, haurà de ser capaç de seleccionar una acció formativa per veure certa informació que li pugui resultar d'interès (des d'horaris, lloc de realització, descripció... fins a les seves pròpies qualificacions).
5. L'usuari en rol d'avaluador haurà de poder veure una llista dels participants a una activitat i modificar les qualificacions dels mateixos si ho requerís. Sobretot tenint en compte que un usuari només podrà accedir a aquesta informació en aquelles Accions formatives en les quals tingui un rol d'avaluador.

³ **Acció formativa:** Accions formatives són aquelles "subactivitats" que conformen una activitat (si parlem d'una jornada de conferències, cada una de les conferències de la jornada n'és una).

3.5 Eines i programari escollit

A l'hora de portar a terme un projecte és molt important realitzar una avaluació de les eines i tecnologies disponibles en el mercat per assegurar-nos que finalment seleccionarem aquelles que més s'ajusten a les nostres necessitats i que ens permetran portar a terme els nostres propòsits de manera més senzilla i pràctica.

Per tant abans d'iniciar el desenvolupament d'aquest, i un cop definides les funcionalitats bàsiques i les pautes inicials que el projecte ha de seguir, hem realitzat un sondeig de "mercat" per tal d'escollir quina de les aplicacions gratuïtes disponibles s'adaptava més a les nostres necessitats.

A continuació realitzaré una descripció d'aquelles eines disponibles que hem considerat més interessants, avaluant els avantatges i els inconvenients de la utilització de cada una.

3.5.1 Anàlisi previ JDeveloper

JDeveloper és una eina de desenvolupament gratuïta i distribuïda per Oracle. Entorn completament desenvolupat en llenguatge JAVA i que suporta entre altres llenguatges HTML, PHP, Javascript i SQL.

Pretén simplificar l'elaboració d'aplicacions JAVA, proporcionant eines i recursos que ajuden a implementar i controlar cada un dels cicles de funcionament d'una aplicació.

Avantatges:

- Facilita la implementació d'estructures de codi preestablertes o repetitives, automatitzant la implantació de certes funcionalitats típiques en totes les aplicacions.

- La seva versió 11g té bona compatibilitat amb el servidor d'aplicacions Oracle Weblogic 11.
- Eina multiplataforma. Disponible tant per Windows com per Linux i Mac OS.
- Entorn completament gratuït (amb registre previ a la pàgina d'Oracle).
- Integra un entorn Oracle DDBB permetent la gestió del projecte i la seva BBDD en un mateix entorn de treball.
- Distribuïda per una empresa líder en el sector com és Oracle.
- Integra un entorn complet des d'on desenvolupar el projecte en totes les seves capes (front-end, middleware i backend).
- La seva versió 12c incorpora una extensió anomenada Mobile Application Framework que ens permet crear de manera intuïtiva i eficient una aplicació mòbil multiplataforma (IOS i Android) en JAVA.
- Bona connectivitat amb altres tecnologies Oracle.

Inconvenients:

- Versions antigues (11g) sense suport per part d'Oracle. Última actualització llançada al Març de 2013.
- Corba d'aprenentatge inicialment empinada. Interfície poc intuïtiva en un inici.
- Comunitat poc activa. No hi ha massa moviment en els fòrums (incloent-hi els oficials de Oracle) on resoldre possibles dubtes.

- Mobile Application Framework relativament nou, sense molta documentació al respecte.

3.5.2 Anàlisis previ Android Studio

Android Studio és un entorn de desenvolupament d'aplicacions Android basat en IntelliJ i desenvolupada per Google. Eina gratuïta i considerada per la pròpia Google com a eina oficial de desenvolupament d'aplicacions en el seu sistema operatiu. Centrada exclusivament en l'elaboració d'aplicacions Android, pretén simplificar enormement cada un dels processos de creació d'una aplicació.

Avantatges

- Obté actualitzacions constants per part de Google.
- Considerada l'eina oficial de desenvolupament d'aplicacions Android.
- Intuïtiva amb una corba d'aprenentatge moderada.
- Gran quantitat de documentació destinada a desenvolupadors.
- Comunitat enorme i molt activa.

Inconvenients:

- Només permet el desenvolupament d'aplicacions Android, sense donar suport a altres sistemes operatius com Windows Phone o Mac OS.
- Requisits lleugerament elevats. Es requereix un maquinari lleugerament potent per obtenir una fluïdesa acceptable.

3.5.3 Anàlisi previ Eclipse

L'Eclipse és un entorn de desenvolupament dissenyat específicament per ser ampliat a través de la incorporació d'extensions o plugins. Aquesta característica permet que sigui un entorn completament configurable (en l'àmbit de funcionalitats i de vistes) i fa que sigui un dels entorns de programació més utilitzats de l'actualitat. Centrat sobretot en la programació en llenguatge JAVA, també accepta altres llenguatges de programació. La seva versatilitat permet desenvolupar un ampli ventall d'aplicacions diferents.

Avantatges

- Entorn completament configurable i ampliable a través de plugins.
- Possibilitat de desenvolupar tant l'aplicació client per Android com l'aplicació servidor (WebService).
- Permet la utilització de llenguatges de programació com C++ o Python.
- Possibilitat de realitzar fàcilment proves unitàries (JUnit).
- Corba d'aprenentatge moderada gràcies a la gran comunitat que té darrere.

Inconvenients:

- No permet el desenvolupament d'aplicacions per a sistemes IOS.
- Complexitat de configuració en alguns casos al dependre de plugins i extensions externes.

Un cop analitzades les principals eines disponibles i avaluats els seus principals avantatges i inconvenients, he decidit que la millor opció per realitzar aquest projecte és JDeveloper.

El Webservice estarà desplegat en el servidor de proves de l'ICE, servidor creat amb weblogic 11. Per tant la millor opció per evitar problemes de compatibilitat futurs és utilitzar el JDeveloper 11g, que ens promet una compatibilitat total en aquest aspecte.

D'altra banda, per l'aplicació client si que teníem un ventall més extens de possibilitats, però el fet que l'aplicació servidor sigui desenvolupada en JDeveloper juntament amb el fet de que l'extensió "Mobile Application Framework" ens permeti (segons promet Oracle en les seves especificacions) publicar l'aplicació en les dues principals plataformes mòbils (Android i IOS) ha fet que resulti l'opció més atractiva novament. A més a més, tenint en compte que durant el grau ja hem estat inicialitzats en la utilització d'algun dels altres IDEs llistats, creiem que aquest treball és una molt bona oportunitat d'aprendre a desenvolupar aplicacions en un entorn nou.

De manera que tant el "Webservice" com l'aplicació mòbil estaran desenvolupades utilitzant el JDeveloper com a entorn de treball. Per ser més exactes, la versió 11g pel projecte del webservice i la versió 12c pel client (aplicació mòbil).

4. Desenvolupament

A continuació em proposo detallar tots els aspectes referents a la creació de cadascun dels dos subprojectes abans nomenats. Iniciant en el disseny inicial dels prototips i passant per cadascun dels apartats que els conformen.

Dividiré per tant aquest apartat en dos subapartats més, cadascun enfocat en una de les dues parts.

4.1 Servei Web (WebService)

4.1.1 Definició de WebService

Les aplicacions actuals estan desenvolupades en una gran varietat de plataformes, programades en diferents llenguatges de programació i executant-se en un ampli ventall de dispositius diferents. Aquest fet provoca que la comunicació entre elles pugui esdevenir tot un repte o fins hi tot resultar impossible de manera directa en alguns casos. Imaginem, per exemple, que una aplicació A es vol comunicar amb una aplicació B. Si no hi ha cooperació directa entre els dos desenvolupadors és molt improbable que quan aquesta connexió es produeixi les dues aplicacions siguin capaces d'interpretar la informació rebuda per l'altre (una comparativa vindria a ser una conversa entre dues persones que no parlen el mateix idioma).

Per solucionar aquest problema de compatibilitats apareixen els serveis web (o en anglès, Web Services). Els serveis web són plataformes que utilitzen protocols de comunicació estandarditzats, i estan situats en

mig de la comunicació entre dues aplicacions permetent la correcta connexió entre elles.

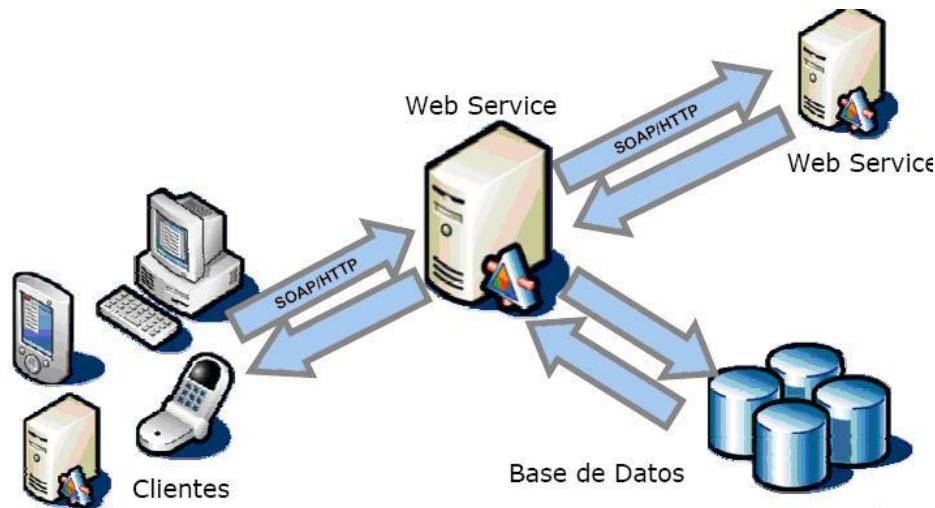


Figura 4.1 Esquema funcionament d'un Servei Web

La gràcia d'aquest sistema és que els WebServices utilitzen protocols de connexió coneguts, estandarditzats, per tant acceptats per la comunitat de desenvolupadors, i "universals". D'aquesta manera el desenvolupador d'una aplicació no ha de conèixer les característiques de les aplicacions amb les quals vol connectar-se sinó que a través de la creació d'un WebService i utilitzant els protocols estandarditzats pot estar segur que la connexió serà possible, ja que qualsevol aplicació amb la qual es vulgui connectar també estarà preparada per a utilitzar aquests protocols definits globalment.

Per ser més exactes, el servei web desenvolupat en aquest projecte utilitza un protocol anomenat SOAP. Aquest protocol està acceptat pel World Wide Web Consortium⁴.

SOAP és un protocol basat en XML que possibilita la comunicació entre dues màquines. Possibilita una comunicació en format de petició i resposta, permetent invocar serveis d'altres aplicacions a través d'internet.

⁴**WWW Consortium:** Consorci internacional que treballa per a desenvolupar i promocionar estàndards per al World Wide Web.

Aquest protocol es basa en dividir el missatge en dues parts. Per una banda tenim la capçalera (header) on posem informació important per al servei web, com podrien ser unes credencials de seguretat o informació necessària sobre el negoci. I d'altra banda hi tenim el cos (Body), on especifiquem la informació que realment desitgem enviar (en cas de tractar-se d'una petició podrien ser els valors necessaris per poder executar una operació o si es tracta d'una resposta podria ser la informació obtinguda després d'executar l'operació demandada).

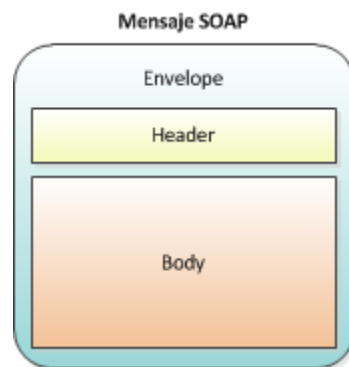


Figura 4.2: Estructura missatge SOAP

Com ja hem comentat, SOAP és un protocol basat en el llenguatge XML. Aquest llenguatge està pensat per encapsular o emmagatzemar dades. S'anomena llenguatge d'etiquetes perquè s'estructura a través de la definició d'etiquetes.

Imaginem per exemple que volem enviar informació sobre un producte disponible a la nostra botiga online. Sobre aquest producte volem enviar el seu nom, el seu codi, el seu preu (i potser fins hi tot el seu històric de preus), etc. Tota aquesta informació ha d'estar correctament estructurada utilitzant un format conegut de manera que la màquina receptora sigui capaç de llegir-la i processar-la correctament.

Un exemple simple d'un document escrit utilitzant XML podria ser:

```
<?xml version="1.0"?>
<Usuaris>
  <Usuari id="u01">
    <Nom>Joan Manel</Nom>
    <DataNeixament>1980-07-11</DataNeixament>
    <Rol>Professor</Rol>
  </Usuari>
  <Usuari id="u02">
    <Nom>Mireia Lopez</Nom>
    <DataNeixament>1994-11-01</DataNeixament>
    <Rol>Alumne</Rol>
  </Usuari>
</Usuaris>
```

Com podem observar en l'exemple anterior, gràcies al llenguatge XML i al sistema d'etiquetes que ens ofereix podem entendre completament quina jerarquia segueixen les dades, com quin és l'identificador de cada un dels seus usuaris, la seva edat... sense que hi hagi perill d'equivocar-nos.

Hem de tenir clar però, que només amb aquest protocol no podem esperar que la comunicació sigui possible. Hi ha molta més informació que s'ha de definir i enviar que és essencial perquè les dades arribin a la seva destinació. En algun moment s'haurà de definir (per posar un exemple) a quina destinació s'han d'enviar les dades. Per solucionar això, s'utilitza el protocol HTTP⁵.

⁵ HTTP: Protocol que permet la transferència de informació a internet (a la World Wide Web)

4.1.2 Base de dades

La creació del servei web neix de la necessitat de connectar l'aplicació mòbil amb la base de dades de l'IDP-ICE. Aquesta base de dades està situada en un servidor de la UB i només és accessible des de la xarxa de la UB o a través d'un servidor VPN.

Tot i que aquesta base de dades compte amb moltes taules, no totes elles són rellevants pel desenvolupament d'aquest projecte. A continuació comentaré per sobre aquelles taules que contenen informació a la qual hem hagut d'accedir i la relació que hi ha entre elles.

Taula Persones: Aquesta taula conté la informació de totes les persones que d'alguna manera o altre han participat en alguna de les activitats organitzades per l'IDP-ICE (ja sigui com a "alumnes", docents...). En aquesta taula hi podem trobar el DNI (clau primària i que per tant no pot estar repetida), noms, dades de contacte, adreça, titulació...

Taula Activitat: En aquesta taula hi trobem informació referent a les activitats organitzades per l'IDP-ICE. Aquí hi trobem tota la informació de les activitats, horaris, noms, localitzacions, places, preus... Cada activitat té assignada un codi únic. Les activitats poden ser molt diverses, des d'activitats simples com conferències o cursos, fins a jornades de diversos dies i conformades per moltes accions formatives diferents.

Taula Acció formativa: Taula que conté tota la informació referent a les accions formatives existents. Una activitat pot estar formada per una o varies accions formatives. Imaginem per exemple que organitzem una jornada on s'impartiran conferències i es faran diversos tallers. Definirem com activitat el global de la jornada i cada un d'aquests tallers o conferències com a accions formatives. Per tant, per

cada acció formativa haurem de guardar també l'identificador de l'activitat a la qual pertany.

Taula Persones-Activitat: Aquesta taula és una taula de relació. Relaciona una persona amb una activitat (podem definir-la com a matrícula). Ha set necessari crear una taula relació, ja que la relació és de molts a molts (una persona pot participar en moltes activitats diferents i en una activitat hi poden participar moltes persones). En aquesta taula hi trobem informació com el DNI de la persona, l'identificador de l'activitat, la data en què s'ha matriculat, informació sobre el pagament...

Taula Persones-Acció formativa: Taula molt semblant a l'anterior. Aquesta taula ens relaciona una persona i una acció formativa (la podem entendre com si fos una taula de tasques formatives). En aquesta taula juntament amb els identificadors de persona i acció formativa també hi trobem el codi de l'activitat a la qual pertany, informació referent als horaris i localització de l'acció formativa, rol de la persona dins d'aquesta acció formativa (oient, conferenciant...) o la seva qualificació.

4.1.3 Operacions disponibles

Com ja hem comentat, el servei web rep les peticions per part de l'aplicació mòbil i es connecta a la base de dades per intentar donar-hi resposta.

A l'hora de crear el servei web, hem hagut de definir quins serveis o operacions estan disponibles, en quin format s'espera rebre les diferents peticions possibles i en quin format es donarà resposta un cop s'hagi executat l'operació.

Seguidament llistaré alguns dels mètodes suportats pel servei web i relataré breument el motiu de la seva creació.

- **checkCredentials:** Aquesta operació espera rebre com a entrada un DNI i una contrasenya. Busca a la taula Persones si hi ha algun registre coincident i en retorna certa informació (nom, cognoms, dni...). Si no troba cap registre coincident, retorna una resposta buida. Utilitzat per verificar l'inici de sessió.
- **getAccióFormativa:** Donat un identificador d'acció formativa, en retorna la seva informació. Aquest mètode és utilitzat a l'aplicació per mostrar informació sobre una Acció Formativa en concret.
- **getActivitat:** Idèntica funcionalitat que el cas anterior però amb la taula Activitat.
- **getAFP:** Donat un DNI, busca a la taula Persones_AccioFormativa tots els registres on el camp DNI coincideixi amb el DNI d'entrada. Aquest mètode és utilitzat per obtenir un llistat amb totes les Accions Formatives en les quals la persona ha participat.
- **getActivitatInfo:** Idèntica funcionalitat que el cas anterior però amb la taula Persones_Activitat.
- **getStudentsInfo:** Realitza un JOIN entre les taules Persones_AccióFormativa i Persones i retorna valors de les dues

taules (DNI, nom, cognoms, qualificació, codi de l'acció formativa...). Aquesta operació és utilitzada quan volem mostrar informació sobre la participació d'un usuari en concret sobre una acció formativa. Necessitem fer un JOIN de les dues taules perquè si no hauríem de cridar a més d'un mètode per obtenir tota la informació.

- **UpdatePersonesAccioFormativa:** Donat un DNI, el codi d'una acció formativa i una qualificació, actualitza el camp qualificació de la taula Persones_AccioFormativa. Utilitzat quan un usuari amb rol d' "Avaluador" vol actualitzar la nota d'un dels alumnes o oients.

Aquests mètodes o operacions estan definides en un document WSDL, on especifica el format de les dades d'entrada i sortida de cada operació juntament amb informació necessària per poder realitzar la connexió.

Als annexos d'aquest treball hi ha adjunt el document WSDL d'aquest servei web.

4.1.4 Desplegament al servidor de l'IDP-ICE

Durant tot el procés de desenvolupament del projecte, totes les proves de connexió entre l'aplicació mòbil i el Servei Web s'han realitzat configurant l'entorn de tal manera que el servidor s'executés localment (és a dir, utilitzant el mateix ordinador de desenvolupament com a servidor de proves).

Però està clar que aquest no era l'objectiu final en realitzar el projecte. La intenció al realitzar un Servei Web era ser capaçs de tenir-lo funcionant en un servidor de la UB.

Seguidament resumeixo els passos que hem realitzat per poder desplegar el "Web Service" al servidor utilitzant JDeveloper.

Aquesta aplicació ha estat desenvolupada seguint el format de MVC (model-vista-controlador). Per poder desplegar correctament el WS al servidor, hem hagut de modificar certs aspectes del paquet "model".

Aquestes modificacions bàsicament consisteixen en afegir al model un component de JDeveloper anomenat Bussines Components Service Interface.

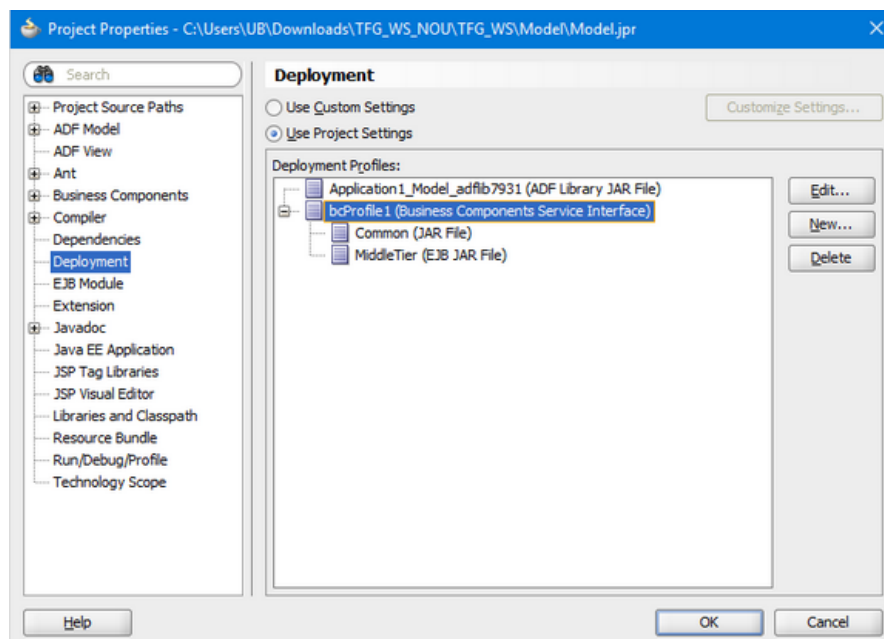


Figura 4.3: Creació d'un Component Service Interface

Aquest component encapsula la lògica de connexió proporcionant un conjunt de llibreries que ens permetran realitzar el desplegament.

Un cop afegit aquest component, podem procedir a realitzar el desplegament al servidor que toqui. Per fer-ho, s'ha d'obrir la pestanya "Deploy", indicar que volem desplegar l'aplicació a un WebLogic Server i introduir les dades de connexió oportunes i seleccionar en quin domini o instància del servidor volem desplegar-lo.

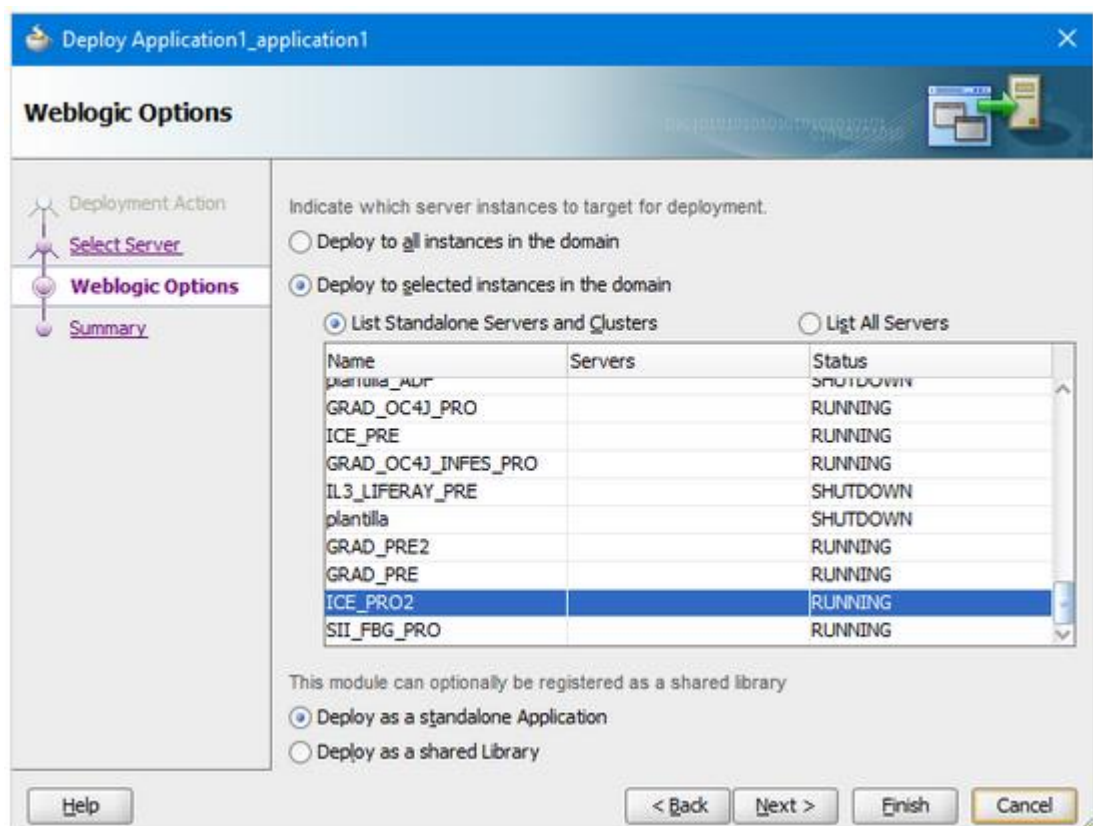


Figura 4.4: Selecció d'una instància del servidor on desplegar el WS

El servidor es divideix en instàncies per assegurar la seva robustesa. ICE-IDP té instàncies de prova on s'hi poden pujar projectes a mig desenvolupar i realitzar els testos corresponents sense posar en perill la integritat dels altres serveis desplegats.

L'últim pas seria publicar el WS a un DNS perquè es pugui accedir des de qualsevol xarxa.

4.2 Aplicació client (mòbil)

4.2.1 Prototip i disseny inicial

Atenent les funcionalitats desitjades, i per tenir una perspectiva més ordenada de com havia de ser tant a nivell de disseny com a nivell de flux l'aplicació mòbil, el primer pas a realitzar és maquetar de manera esquemàtica un prototip.

Seguidament llistarem novament les funcionalitats inicialment pactades indicant aquells aspectes a tenir en compte a l'hora de realitzar el prototip.

1. L'usuari haurà d'iniciar sessió a través del seu identificador personal (generalment el seu DNI) i una contrasenya que haurà estat obtinguda amb anterioritat.
2. Un cop iniciada la sessió, l'usuari haurà de poder veure aquelles activitats en les quals ha participat o està participant. Ordenades per la data en què es van realitzar i en ordre descendent.
3. L'usuari haurà de tenir accés a certa informació referent a una activitat, com poden ser les accions formatives que la componen o la fitxa de la pròpia activitat (amb informació rellevant referent a la seva organització).
4. L'usuari en rol d'alumne o d'usuari no avaluador, haurà de ser capaç de seleccionar una acció formativa per veure certa informació que li pugui resultar d'interès (des d'horaris, lloc de realització, descripció... fins a les seves pròpies qualificacions).
5. L'usuari en rol d'avaluador haurà de poder veure una llista dels participants a una activitat i modificar les qualificacions dels mateixos si ho requerís. Sobretot tenir en compte que un usuari només podrà accedir a aquesta informació en aquelles Accions formatives en les quals tingui un rol d'avaluador.

Per tant, i per poder donar resposta a totes aquestes funcionalitats he realitzat el prototip de cada una de les vistes que inicialment considero que necessitaré i un esquema del flux que haurà de seguir l'aplicació a mesura que anem navegant en ella.

Us mostro seguidament el disseny inicial del flux de l'aplicació i a continuació una imatge més detallada del prototip de cada una de les vistes.

FLUX:

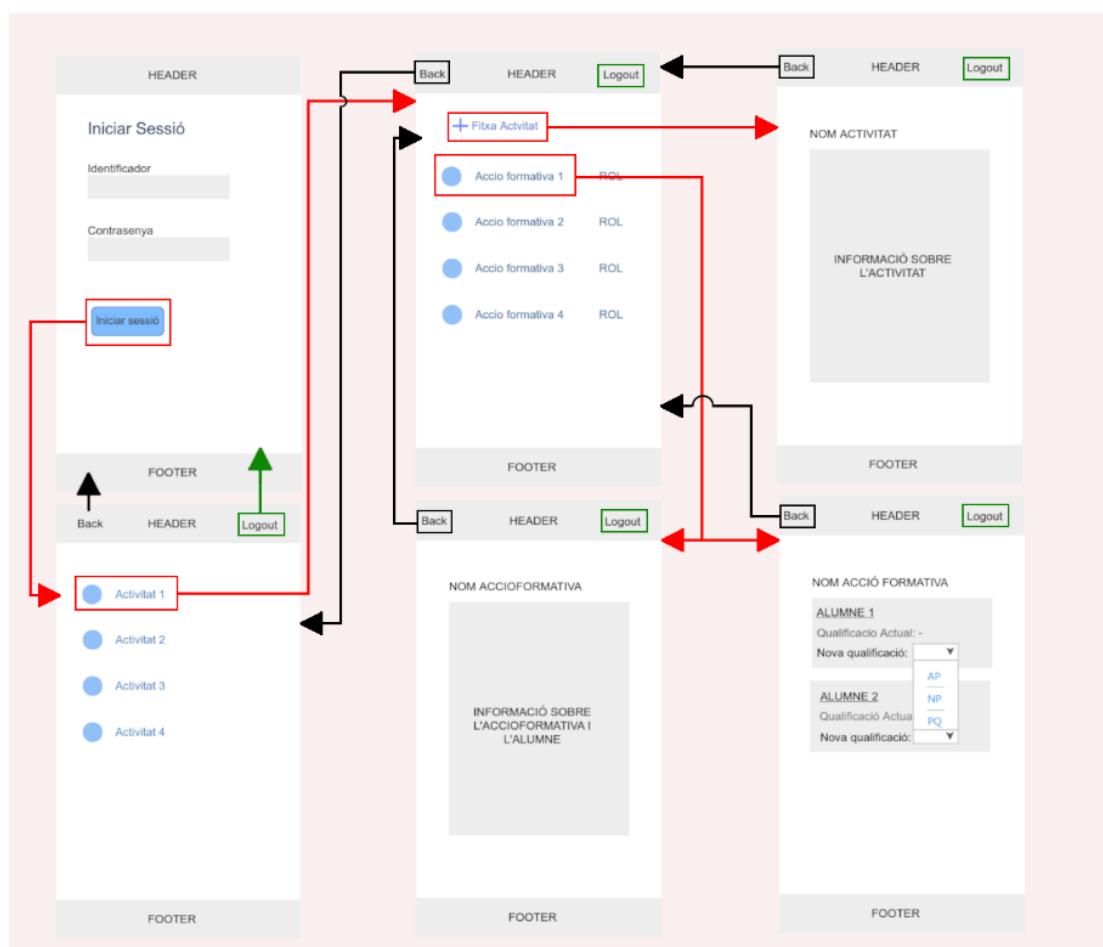


Figura 4.5: Prototip del diagrama de flux de l'aplicació

VISTES:

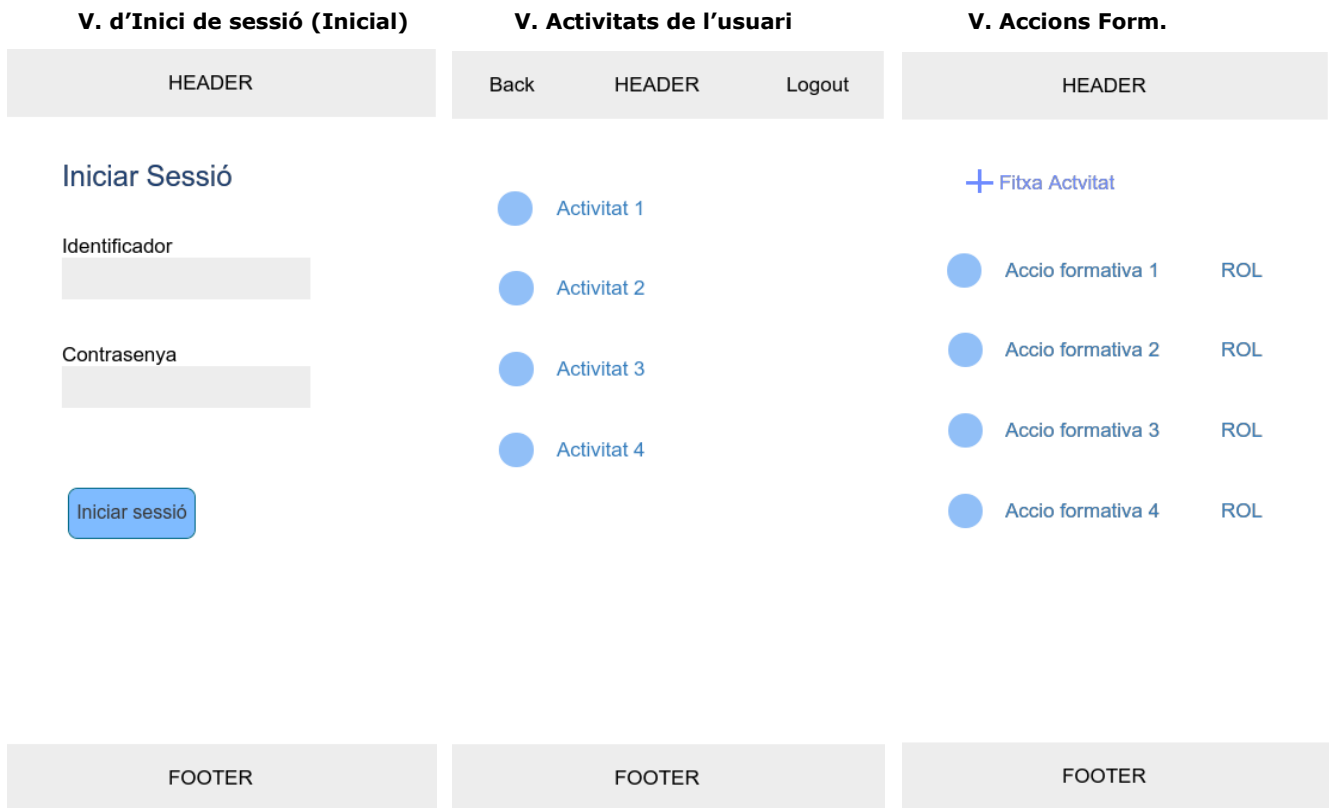


Figura 4.6: Prototip de les vistes de l'aplicació (I)

Quan l'usuari procedeix a iniciar sessió, i en cas que aquesta acció s'hagi pogut dur a terme correctament, anirà a parar a una vista on es mostraran de manera ordenada totes les activitats en què està inscrit o ha estat inscrit.

Un cop en aquesta segona vista, l'usuari podrà seleccionar una de les activitats per poder-ne veure més informació.

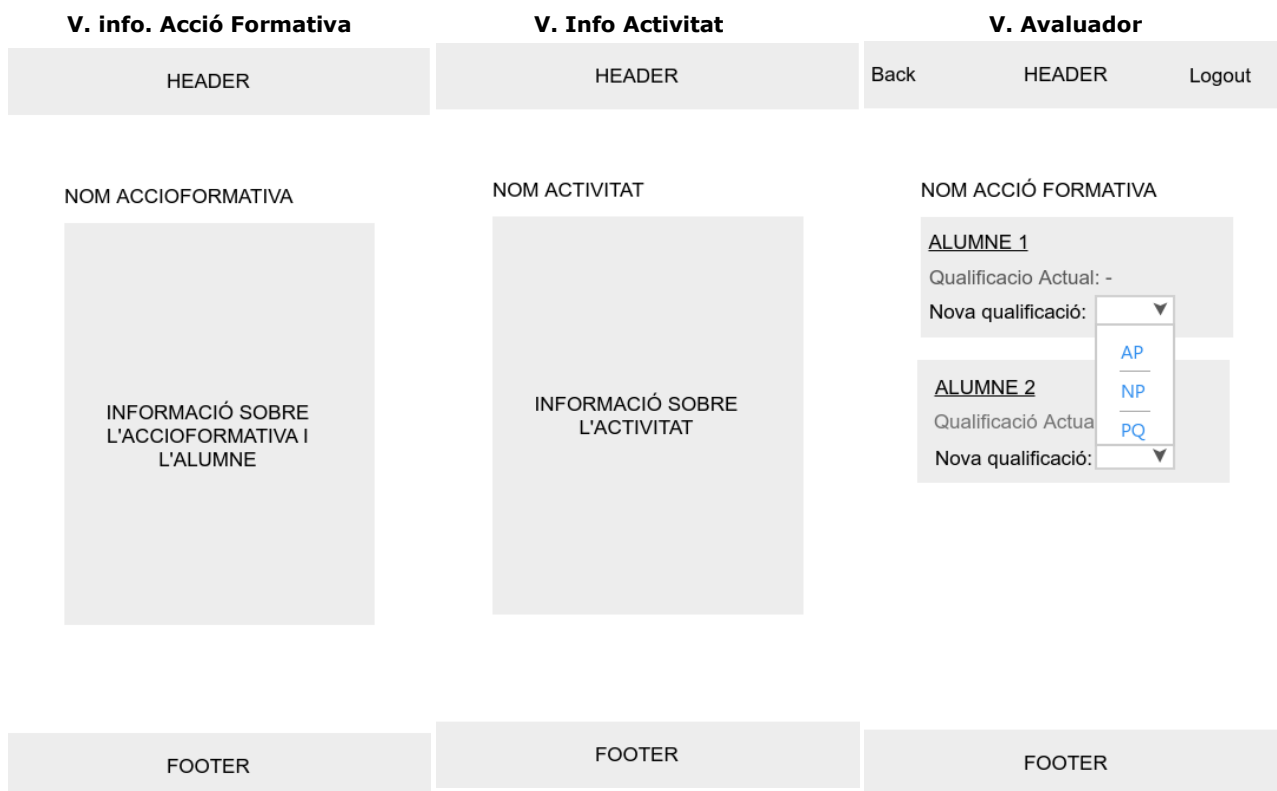


Figura 4.7: Prototip de les vistes de l'aplicació (II)

En cas que l'usuari, decideixi visualitzar la fitxa d'una activitat o d'una acció formativa, accedirà a un formulari només de lectura on podrà veure els detalls de més interès sobre aquella activitat. L'usuari tindrà accés a horaris, localitzacions i una breu descripció de l'activitat.

Si l'usuari accedeix a una acció formativa on n'és avaluador, accedirà a una pàgina on se li llistaran tots els alumnes matriculats a l'activitat i des d'on podrà gestionar el tema de les qualificacions amb un senzill desplegable (les qualificacions a l'IDP-ICE es mouen en un rang tancat de possibilitats, on **AP** significa apte, **NA** no apte, **PQ** pendent de qualificar i **NP** no presentat) .

4.2.2 Disseny i creació de les vistes

JDeveloper a través del Mobile Application Framework ens dona varies alternatives a l'hora de dissenyar cada una de les vistes de l'aplicació.

Amb el MAF podem dissenyar les vistes de l'aplicació mòbil de la mateixa manera com si ho féssim en una pàgina web, és a dir, utilitzant el llenguatge d'etiquetes HTML. Hem de tenir en compte però, que tot hi ser una solució molt útil per a tots aquells desenvolupadors que tinguin un bon coneixement de programació web, aquest sistema pot esdevenir un mal de cap si tenim en compte que és molt important que les vistes siguin completament adaptables a tota mena de dispositius.

Per facilitar-nos aquesta tasca, i amb l'objectiu de donar sempre una alternativa intuïtiva a l'usuari, JDeveloper ens permet utilitzar el format AMX per desenvolupar les nostres vistes. Aquest ha set el mètode utilitzat per la creació de l'aplicació i a continuació procedeix a donar 4 pinzellades del seu funcionament.

El llenguatge AMX és un llenguatge propi del JDeveloper i és molt semblant a XML en tema d'estructura, ja que a través de la introducció de certes etiquetes afegim a la pantalla components d'interfície d'usuari (un botó, un camp per introduir text...).

La part interessant d'aquest sistema és que no ens hem d'aprendre totes les etiquetes disponibles, sinó que JDeveloper incorpora un sistema de "Drag and drop" en el que se'ns mostren visualment els components en un panell lateral i nosaltres només els hem d'arrossegar a la pàgina i s'autogenerarà el codi corresponent. A més a més, ens permet previsualitzar la pantalla cada vegada que hi afegim un component nou.

Aquest sistema no només ens permet introduir components visibles com serien els botons, sinó que també permet introduir uns components anomenats "layouts" que ens divideixen la pantalla en

seccions a les quals hi podem aplicar certes propietats. Això és possible perquè el llenguatge AMX permet la inclusió de components dins d'altres components, de manera que les propietats definides en el component pare també afecten els components fills.

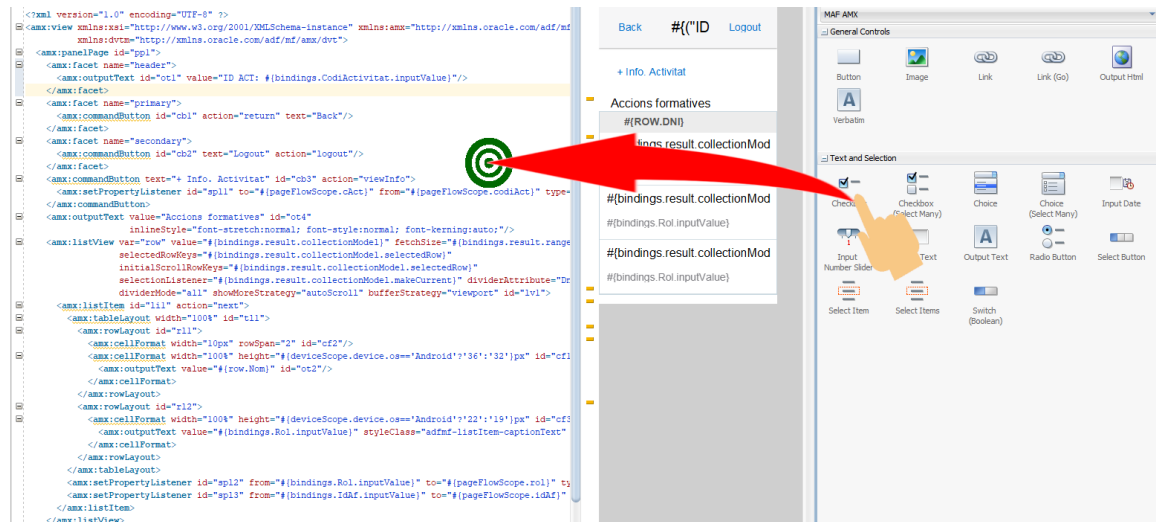


Figura 4.8: Escenificació del sistema "Drag and Drop" de JDeveloper

Als annexos d'aquest treball adjuntaré com a exemple el document AMX d'una de les vistes de l'aplicació.

Cal destacar que tot i que JDeveloper et dona certa llibertat de disseny i personalització en aquest aspecte, sempre ens obligarà a mantenir una mateixa línia d'estil tenint en compte que utilitzarem components "prefabricats" per Oracle.

A través d'aquest sistema i intentant seguir de manera ajustada els dissenys dels prototips inicials ens vam disposar a dissenyar les vistes.

Imatges de les vistes:

	Back	Elies	Logout
	13325		
		Segona edició Social Startup Meeting Barcelona	
	2017-12-08T14:04:44.000-05:00		
	13361		
		Recerca participativa: construïnt des de la col·lectivitat	
	2017-12-08T14:04:44.000-05:00		

Figura 4.9: Vista Activitats



	Back	13361	Logout
Nom	Recerca participativa: construint des de la col.lectivitat		
Codi	13361		
Anyacademic	2014-2015		
Facultat			
DataInici			
DataFi			
Estat	Finalitzada		
IniciPreinscripcio			
FiPreinscripcio			
IniciInscripcio	8/24/15		
FiInscripcio	8/24/15		
<div></div> <div>Login</div>			

Figura 4.10: Vista inf. Acció Form.

4.2.3 Connexió amb el Webservice

Com ja s'ha comentat en punts anteriors, l'aplicació es nodreix de les dades extrems de la base de dades interna de l'IDP-ICE. Aquesta base de dades està desplegada en un servidor intern de l'UB només accessible des de la pròpia xarxa de la universitat o a través d'un servidor VPN. Hem de tenir en compte però, que els usuaris que utilitzin l'aplicació probablement no compliran aquests requisits i per aquesta raó és necessari afegir un element entremig (que ja ha estat explicat en el punt anterior) que faci possible la connexió independentment del lloc on es trobi l'usuari.

Per aquesta raó, en aquest punt explicaré quins passos hem seguit per fer possible la connexió entre l'aplicació mòbil i el Webservice.

Partim de la base que ja hem desenvolupat el WebService amb totes les operacions necessàries i ja hem generat el document WSDL corresponent. Ara hem de veure com incorporar tot això a la nostra aplicació mòbil. Per ser més exactes necessitem descobrir com cridar una operació en concret i com gestionar el resultat que se'ns retornarà.

Per poder accedir a totes aquestes operacions utilitzarem un component de JDeveloper anomenat "DataControl". Aquest component ens permet crear de manera automàtica totes aquelles configuracions necessàries per fer possible que les peticions realitzades per l'app puguin arribar sense problemes al servei web i, a la inversa, totes les respostes donades pel Webservice arribin també a l'aplicació.

Quan nosaltres creem un "DataControl", se'ns demanarà que especifiquem el document WSDL del WebService al que volem accedir. A partir d'aquí, i utilitzant la informació que el document ofereix, realitzarà la connexió i ens mostrarà per pantalla totes les operacions que allà hi estan definides. Seleccionem aquelles que ens poden ser d'interès i ja estem en disposició d'utilitzar-les en la nostra aplicació.

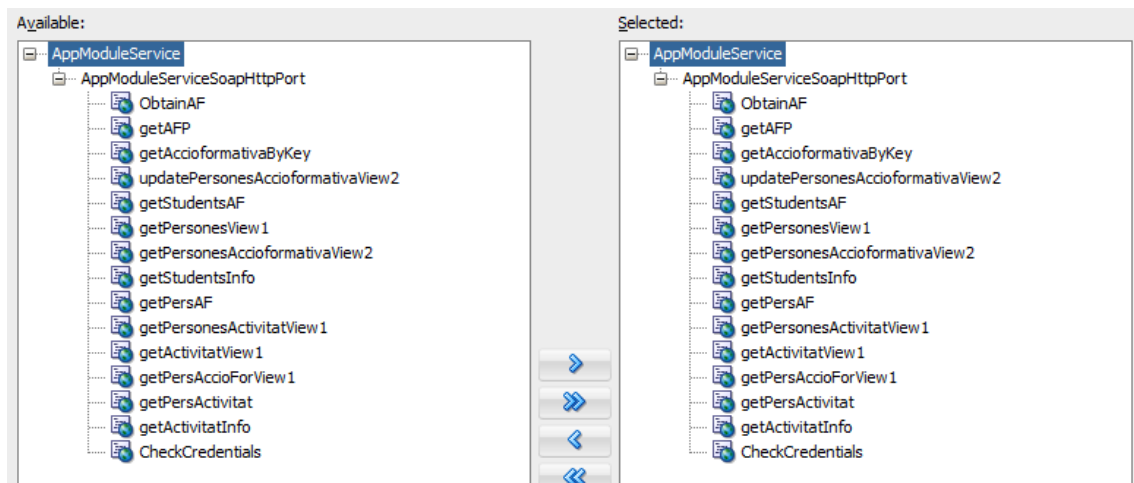


Figura 4.11: Obtenció de les operacions del Servei Web al JDev 12c

Un cop hem verificat que totes les operacions que requerirem són visibles des de l'aplicació, podem vincular-les a una acció concreta. Per exemple podem vincular una d'aquestes operacions a un botó de la

pantalla. Cada vegada que l'usuari premi aquell botó el WS rebrà una petició i en donarà resposta.

En els següents punts veurem com gestiona l'aplicació les dades rebudes com a resposta d'una petició al WS i com afecte això al flux d'execució de l'aplicació.

4.2.4 Control del flux de l'aplicació

Està clar, tal com hem definit a la **Figura 4.5** mostrada en un dels apartats anterior, que el flux de l'aplicació vindrà determinat per les accions que realitzi l'usuari en una vista en concret. De manera que, nomenant un exemple en concret, l'usuari pot triar entre desconnectar-se, anar enrere o veure informació detallada sobre una determinada activitat. Depenen de quin camí decideixi seguir, anirà a parar en una vista o en un altre.

Però aquest no és l'únic motiu que pot obligar al flux de l'aplicació a bifurcar-se, ja que aquesta navegació també es pot veure alterada depenent de la resposta que es rebi per part del WS a l'executar una determinada operació.

A l'aplicació hi ha almenys 2 casos en els quals depenent del resultat obtingut, anirem a una vista o una altre:

- **Vista d'inici de sessió:** Quan s'inicia l'aplicació, l'usuari es veu obligat a identificar-se utilitzant un identificador (normalment correspon al DNI) i una contrasenya que ja s'havia definit prèviament.

Quan premem el botó de "Connectar-se" s'envia al servei web una petició per executar una operació anomenada "CheckCredentials" que verifica si existeix l'usuari corresponent.

Aquesta operació retorna un llistat amb la informació referent a tots aquells usuaris on tant l'identificador com la contrasenya coincideixin amb els que s'han introduït manualment (que, per restriccions durant el registre, com a màxim en pot ser un).

Lavors només hem de verificar si aquesta resposta conté informació o si pel contrari està buida. En cas d'estar buida despleguem novament la pantalla d'inici de sessió però amb un missatge d'error indicant que no s'ha trobat cap usuari que coincideixi amb els valors donats. Si pel contrari sí que rebem les dades d'un usuari, les mostrarem per pantalla juntament amb totes les activitats on l'usuari ha participat.

- **Vista referent a una acció formativa:** Recordem que segons el rol que tingui l'usuari en una acció formativa, la informació que se'ns mostrarà sobre ella canviarà completament. Un usuari amb rol bàsic o d'alumne només veurà informació referent als horaris, localització i la seva qualificació (si és qualificable). En canvi un usuari amb el rol d'avaluador també veurà un llistat amb tots els alumnes participants i tindrà l'opció de modificar-ne la nota.

Aquestes bifurcacions són possibles gràcies a un component anomenat "router" en el que se'ns permet especificar quines vistes s'han de desplegar segons unes condicions donades.

Seguidament mostro un diagrama proporcionat pel mateix JDeveloper on es mostren les vistes i les bifurcacions:

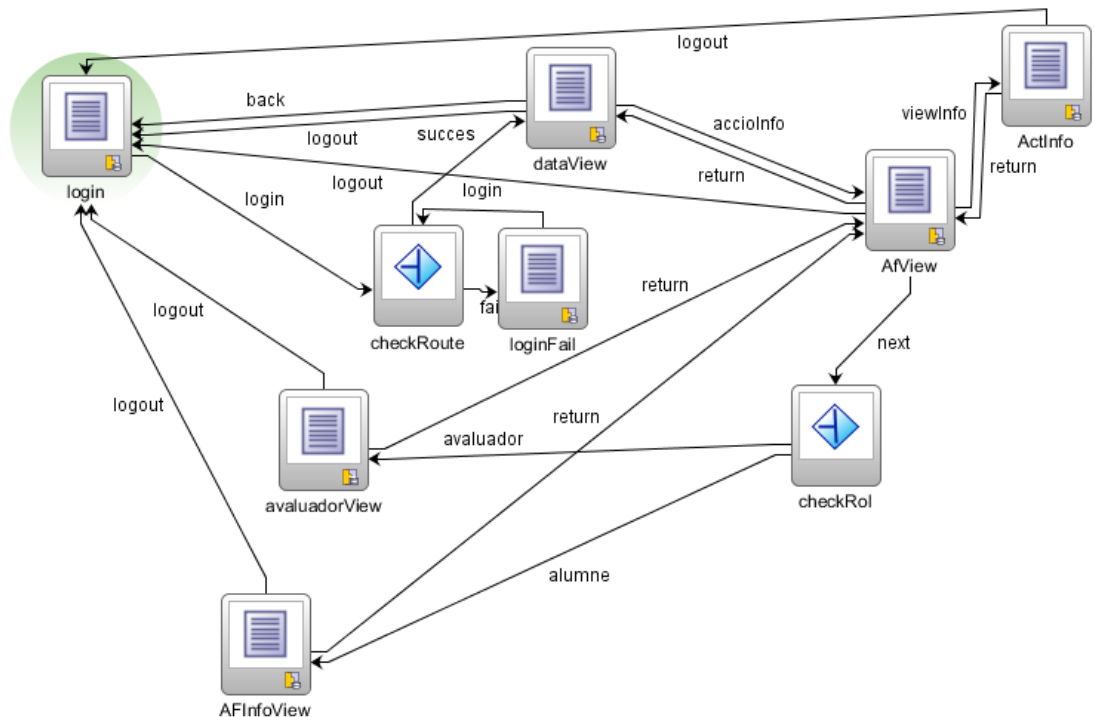




Figura 4.12: Diagrama de flux real de l'aplicació mòbil

En el diagrama superior podem veure la relació entre les diferents vistes  i les bifurcacions obtingudes  gràcies als "Routers".

Com a punt final d'aquest apartat, m'agradaria explicar com ha dissenyat Oracle el sistema per passar informació d'una vista a una altra i com ha estat aplicat aquest sistema en la nostra aplicació.

JDeveloper ens permet encapsular la informació en "objectes" que anomena "Bindings". Juntament amb aquest encapsulament ens permet definir en quins contextos aquests "bindings" poden ser accessibles i en quins no. Per exemple podem especificar si volem que certa informació sigui accessible des de tota l'aplicació, només des d'una vista concreta, o accessible en un "flux" determinat (tot i que la nostra aplicació no ho utilitza, JDeveloper permet que una aplicació

contingui varis fluxos d'execució independents, on cada flux tindrà un diagrama com el mostrat a la imatge anterior).

Aquests bindings poden encapsular tan simples cadenes de text (com podria ser l'identificador de l'usuari que s'ha connectat) com estructures de dades més extenses i complexes (l·listes, arbres...). Cada "binding" ve marcat amb un identificador que serà l'utilitzat per referenciar a les dades que contingui.

Aquesta funcionalitat és fonamental per poder realitzar qualsevol aplicació amb un mínim de complexitat.

Tal com hem indicat prèviament, quan l'usuari inicia sessió rebem com a resposta d'aquesta petició la informació sobre l'usuari que s'ha connectat. En aquesta informació però, no hi apareixen les activitats en les quals l'usuari ha participat, ja que aquestes dades estan guardades en una taula diferent de la base de dades. Per això, per poder mostrar-li la llista d'activitats, cridem a una nova operació anomenada "getPersActivitat" passant-li com a paràmetre l'identificador de l'usuari. Aquest identificador ha estat obtingut en la petició realitzada en la vista d'inici de sessió i ha estat guardada en un "binding" de manera que és accessible des de la vista següent.

5. Conclusions

5.1 Dificultats durant el desenvolupament

Durant l'elaboració d'aquest projecte han sorgit diverses problemàtiques que considerem que cal destacar, ja que han arribat a alentir el desenvolupament durant setmanes.

Una de les principals problemàtiques i la que va provocar que els inicis del projecte fossin complicats va ser la instal·lació de l'eina de treball Jdeveloper 12c i la seva posterior configuració.

A dia d'avui encara desconeixem la raó per la qual no ens permetia la creació dels anteriorment nombrats "Data Controls" amb els que havíem de realitzar la connexió de l'aplicació i el servei web. Aquesta problemàtica no semblava solucionar-se ni tan sols reinstal·lant novament l'eina de treball. Per sort, setmanes més tard, vam aconseguir posar-hi solució sense tenir clar, a dia d'avui, quina era la causa d'aquest problema de configuració.

Un altre aspecte a destacar, que potser no hauria de ser qualificat de problemàtica però que ha suposat una restricció a l'hora de fer el projecte, és la necessitat d'utilitzar una versió antiga de JDeveloper per tal de desenvolupar el servei web. En aquest aspecte ens veiem limitats per la versió del servidor on es desplegaria en un futur, de manera que ens vam veure obligats a adaptar-nos als requeriments exigits per la infraestructura.

5.2 Futurs desenvolupaments

Tot i haver assolit les funcionalitats inicialment plantejades, hi ha moltes funcionalitats i característiques que podrien ser afegides i que donarien molt més valor a aquesta aplicació.

El portal web de l'IDP-ICE no només permet als seus usuaris consultar la informació referent a les activitats en les que han participat, sinó que dóna moltes més funcionalitats a tots nivells.

A nivell de gestió, permet crear i validar activitats i accions formatives noves, permet tenir un control dels alumnes matriculats i dels rebuts generats per aquelles activitats que requereixen un pagament durant la matrícula, permet expedir certificats...

A nivell de consulta, permet als seus usuaris obtenir digitalment el certificat en format pdf, permet modificar dades del seu perfil, permet veure informació d'altres activitats en les quals l'usuari no s'ha matriculat... Afegir totes aquestes funcionalitats seria el següent pas en el desenvolupament d'aquesta aplicació.

Si encara volem anar més enllà, i intentant fomentar les inscripcions a les activitats i cursos organitzats per l'IDP-ICE, podria ser molt interessant intentar desenvolupar un recomanador que suggerís a l'usuari possibles activitats del seu interès (enviant, per exemple, una notificació o correu a l'usuari cada vegada que sortís una activitat que fos semblant a altres activitats on hagi participat amb anterioritat).

Finalment, es podria adaptar l'aplicació pels altres sistemes operatius existents en dispositius mòbils, com Windows Phone o IOS. En el cas de IOS, tal com comentàvem a l'inici d'aquesta memòria, el propi JDeveoper ens realitza la conversió de manera pràcticament automàtica, però per temes de comoditat i logística en aquest projecte només hem realitzat proves amb la versió d'Android.

Per tant aquesta aplicació només és l'inici d'un projecte molt més ambiciós, capaç d'oferir un servei molt més ampli.

5.3 Avaluació de les eines utilitzades

Un cop realitzat el projecte és hora de valorar si les decisions preses en un inici sobre quins entorns de desenvolupament havíem d'utilitzar van estar encertades o pel contrari l'anàlisi previ fet no estava prou acurat.

Tot i que l'únic entorn utilitzat durant l'elaboració d'aquest projecte ha estat el JDeveloper, el fet que utilitzéssim dues versions diferents fa que sigui necessari avaluar-los per separat.

Pel que fa al JDeveloper 11g, versió més antiga i utilitzada per l'elaboració del servei web, estic realment molt satisfet d'haver utilitzat aquesta eina i de les funcionalitats que ofereix.

Inicialment pot aclaparar una mica intentar entendre la manera de funcionar i saber com realitzar fins hi tot les accions més bàsiques. Però a mesura que vas guanyant solvència i experiència et dónes compte que et facilita molt la feina i que realment és una molt bona eina de treball.

Pel que fa a la versió 12c i sobretot el Mobile Application Framework, en un inici produeix la mateixa sensació explicada en el paràgraf anterior. Coses que poden semblar senzilles en altres IDEs poden requerir més temps d'aprenentatge en aquest entorn. Però d'igual manera que en el cas anterior, un cop s'ha superat el desconcert inicial, les automatitzacions d'aquest entorn faciliten molt la feina. La raó per la qual no estic tan satisfet de la utilització d'aquesta versió respecte de l'anterior recau en el fet que el MAF i JDev 12c són més recents i no tenen una comunitat tant gran darrere. Aquest fet

comporta que costa més superar la barrera del desconeixement i dominar correctament l'eina.

5.4 Valoració del projecte i dels objectius inicials

El desenvolupament d'aquest projecte sorgeix de la possibilitat de col·laborar amb l'Institut de Desenvolupament Professional de la UB per crear una aplicació mòbil que permeti als seus usuaris accedir còmodament al seu sistema a través de dispositius amb pantalles relativament petites.

Amb la realització d'aquest treball he posat en valor la dificultat que comporta i el temps que requereix realitzar un projecte d'aquestes dimensions.

L'ús de tecnologies que fins al moment m'eren desconegudes juntament amb el fet que pràcticament per primera vegada a la carrera he hagut d'enfrontar-me sol als problemes que hagin pogut sorgir durant el desenvolupament han convertit aquesta experiència en un repte, gratificant en alguns moments i frustrant en d'altres, pel que estic molt orgullós d'haver passat.

Si mirem els objectius inicials plantejats, crec que l'aplicació ha assolit els mínims que ens havíem marcat en un inici. Considero que s'han aconseguit implementar totes les funcionalitats inicialment proposades i per tant, opino que aquest projecte ha estat un èxit.

Però això no té perquè acabar aquí, considero que aquest prototip dóna el tret de sortida al desenvolupament d'una aplicació molt més ambiciosa, amb més funcionalitats i més depurada que cobreixi totes les funcionalitats que la versió actual no ha pogut assolir.

A nivell personal, amb la realització d'aquest projecte em vaig proposar ampliar el meu coneixement en aquells temes en els quals no havia

aconseguit aprofundir del tot durant la carrera, a la vegada que aprenia a utilitzar eines i tecnologies que eren completament desconegudes per mi. Un cop finalitzat, puc dir que estic àmpliament satisfet dels coneixements adquirits durant aquest projecte i puc afirmar sense cap mena de dubte que he complert els objectius que m'havia proposat.

Intentaré, de tota manera, tenir molt presents tots aquells errors que he comès, tant de desenvolupament com de planificació, i així evitar que en un futur pugui tornar a cometre'ls.

6. Referències

6.1 Bibliografia

- **Smelzer, Shay.** Director of Product Management (Oracle). *Introduction to Oracle ADF Business Components [Online]*, 25-12-2014. [Consultat: 1 de Octubre de 2018].
Disponible a: https://www.youtube.com/watch?v=wGx9Sp2_z2Q
- **OBS Business School.** *Product Backlog: ejemplo de cómo elaborarlo [Online]*. [Consultat: 29 de Deseembre de 2018].
Disponible a: <https://www.obs-edu.com/es/blog-project-management/metodologias-agiles/product-backlog-ejemplo-de-como-elaborarlo>
- **Gibbs, Samuel.** Diari The Guardian. *Mobile web browsing overtakes desktop for the first time [Online]*, 02-11-2016. [Consultat: novembre de 2018].
Disponible a:
<https://www.theguardian.com/technology/2016/nov/02/mobile-web-browsing-desktop-smartphones-tablets>
- **Oracle Help Center.** *Introduction to Creating the User Interface for MAF AMX Pages [Online]*. [Consultat: Octubre, 2018]
Disponible a:
<https://docs.oracle.com/middleware/maf242/mobile/develop-maf/creating-maf-amx-user-interface.htm#ADFMF447>
- **IBM Knowledge Center.** *Documentos WSDL [online]*. [Consultat: Novembre, 2018]
Disponible a:
https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSBLQQ_9.1.0/com.ibm.rational.rit.protocol.doc/topics/c_rithttp_wsdl_soap_msgs.html
- **Universitat d'Alacant.** Dpt. De Ciències de la Computació i Intel·ligència Artificial. *Introducción a los Servicios Web. Invocación de servicios web SOAP [Online]*, 26/06/2014. [Consultat: Deseembre, 2018]
Disponible a: <http://www.itech.ua.es/j2ee/publico/servc-web-2012-13/sesion01-apuntes.html>

- **Baranovskis , Andrejus.** Oracle Groundbreaker Ambassador and Oracle ACE Director. *ADF Mobile 12c (MAF) Support for Master-Detail Data Control [Online]*, 17-07-2014. [Consultat: Octubre, 2018]

Disponible a: <http://andrejusb.blogspot.com/2014/07/adf-mobile-12c-maf-support-for-master.html>
- **Scrum Institute.** *The Scrum Product Backlog [Online]*. [Consultat: Gener, 2019].

Disponible a: https://www.scrum-institute.org/The_Scrum_Product_Backlog.php
- **Oracle Help Center.** *Publishing Service-Enabled Application Modules [Online]*. [Consultat: Gener, 2019]

Disponible a:
https://docs.oracle.com/cd/E15051_01/web.1111/b31974/bcextservices.htm#ADFFD542

6.2 Estudis citats

- **Counterpoint Research.** (2017). *Almost Half Of Smartphone Users Spend More Than 5 Hours A Day on Their Mobile Device [Online]*. [Consultat: Gener, 2019]

Disponible a:
<https://www.counterpointresearch.com/almost-half-of-smartphone-users-spend-more-than-5-hours-a-day-on-their-mobile-device/>
- **New Jersey Institute of Technology's.** (2016). *Will Mobile Devices Replace Computers [Online]*. [Consultat: Gener, 2019]

Disponible a:
<https://graduatedegrees.online.njit.edu/resources/mba/mba-infographics/will-mobile-devices-replace-computers/>

7. Annexos

7.1 Document WSDL del Servei Web

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<wsdl:definitions name="AppModuleService"
targetNamespace="/model/common/"
xmlns:errors="http://xmlns.oracle.com/adf/svc/errors/"
xmlns:tns="/model/common/"
xmlns:wsdl="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/"
xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap/"
xmlns:types="/model/common/types/">
  <wsdl:import namespace="http://xmlns.oracle.com/adf/svc/errors/"
location="ServiceException.wsdl"/>
  <wsdl:types>
    <schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
      <import namespace="/model/common/types/"
schemaLocation="AppModuleService.xsd"/>
    </schema>
  </wsdl:types>
  <wsdl:message name="AppModuleService_getPersonesView1">
    <wsdl:part name="parameters" element="types:getPersonesView1"/>
  </wsdl:message>
  <wsdl:message name="AppModuleService_getPersonesView1Response">
    <wsdl:part name="parameters"
element="types:getPersonesView1Response"/>
  </wsdl:message>
  <wsdl:message name="AppModuleService_CheckCredentials">
    <wsdl:part name="parameters" element="types:CheckCredentials"/>
  </wsdl:message>
  <wsdl:message name="AppModuleService_CheckCredentialsResponse">
    <wsdl:part name="parameters"
element="types:CheckCredentialsResponse"/>
  </wsdl:message>
  <wsdl:message name="AppModuleService_ObtainAF">
    <wsdl:part name="parameters" element="types:ObtainAF"/>
  </wsdl:message>
  <wsdl:message name="AppModuleService_ObtainAFResponse">
    <wsdl:part name="parameters" element="types:ObtainAFResponse"/>
  </wsdl:message>
  <wsdl:message
name="AppModuleService_getPersonesAccioformativaView2">
    <wsdl:part name="parameters"
element="types:getPersonesAccioformativaView2"/>
  </wsdl:message>
  <wsdl:message
name="AppModuleService_getPersonesAccioformativaView2Response">
    <wsdl:part name="parameters"
element="types:getPersonesAccioformativaView2Response"/>
  </wsdl:message>
  <wsdl:message name="AppModuleService_getAFP">
    <wsdl:part name="parameters" element="types:getAFP"/>
  </wsdl:message>
  <wsdl:message name="AppModuleService_getAFPResponse">
    <wsdl:part name="parameters" element="types:getAFPResponse"/>
  </wsdl:message>
```

```

        </wsdl:message>
        <wsdl:message name="AppModuleService_getPersonesActivitatView1">
            <wsdl:part name="parameters"
element="types:getPersonesActivitatView1"/>
        </wsdl:message>
        <wsdl:message
name="AppModuleService_getPersonesActivitatView1Response">
            <wsdl:part name="parameters"
element="types:getPersonesActivitatView1Response"/>
        </wsdl:message>
        <wsdl:message name="AppModuleService_getPersActivitat">
            <wsdl:part name="parameters" element="types:getPersActivitat"/>
        </wsdl:message>
        <wsdl:message name="AppModuleService_getPersActivitatResponse">
            <wsdl:part name="parameters"
element="types:getPersActivitatResponse"/>
        </wsdl:message>
        <wsdl:message name="AppModuleService_getActivitatInfo">
            <wsdl:part name="parameters" element="types:getActivitatInfo"/>
        </wsdl:message>
        <wsdl:message name="AppModuleService_getActivitatInfoResponse">
            <wsdl:part name="parameters"
element="types:getActivitatInfoResponse"/>
        </wsdl:message>
        <wsdl:message name="AppModuleService_getPersAccioForView1">
            <wsdl:part name="parameters"
element="types:getPersAccioForView1"/>
        </wsdl:message>
        <wsdl:message name="AppModuleService_getPersAccioForView1Response">
            <wsdl:part name="parameters"
element="types:getPersAccioForView1Response"/>
        </wsdl:message>
        <wsdl:message name="AppModuleService_getPersAF">
            <wsdl:part name="parameters" element="types:getPersAF"/>
        </wsdl:message>
        <wsdl:message name="AppModuleService_getPersAFResponse">
            <wsdl:part name="parameters" element="types:getPersAFResponse"/>
        </wsdl:message>
        <wsdl:portType name="AppModuleService">
            <wsdl:documentation>
                <ViewInstance xmlns="http://xmlns.oracle.com/adf/svc/metadata/"
Name="AccioformativaView1" SDOName="tns:AccioformativaViewSDO"/>
                <ViewInstance xmlns="http://xmlns.oracle.com/adf/svc/metadata/"
Name="ActivitatInfoView1" SDOName="tns:ActivitatInfoViewSDO"/>
                <ViewInstance xmlns="http://xmlns.oracle.com/adf/svc/metadata/"
Name="ActivitatView1" SDOName="tns:ActivitatViewSDO"/>
                <ViewInstance xmlns="http://xmlns.oracle.com/adf/svc/metadata/"
Name="PersAccioForView1" SDOName="tns:PersAccioForViewSDO"
GetOpName="getPersAccioForView1"/>
                <ViewInstance xmlns="http://xmlns.oracle.com/adf/svc/metadata/"
Name="PersonesAccioformativaView2"
SDOName="tns:PersonesAccioformativaViewSDO"
GetOpName="getPersonesAccioformativaView2"/>
                <ViewInstance xmlns="http://xmlns.oracle.com/adf/svc/metadata/"
Name="PersonesActivitatView1" SDOName="tns:PersonesActivitatViewSDO"
GetOpName="getPersonesActivitatView1"/>
                <ViewInstance xmlns="http://xmlns.oracle.com/adf/svc/metadata/"
Name="PersonesView1" SDOName="tns:PersonesViewSDO"
GetOpName="getPersonesView1"/>
            </wsdl:documentation>
            <wsdl:operation name="getPersonesView1">

```

```

        <wsdl:input message="tns:AppModuleService_getPersonesView1"/>
        <wsdl:output
message="tns:AppModuleService_getPersonesView1Response"/>
        <wsdl:fault name="ServiceException"
message="errors:ServiceException"/>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="CheckCredentials">
        <wsdl:input message="tns:AppModuleService_CheckCredentials"/>
        <wsdl:output
message="tns:AppModuleService_CheckCredentialsResponse"/>
        <wsdl:fault name="ServiceException"
message="errors:ServiceException"/>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="ObtainAF">
        <wsdl:input message="tns:AppModuleService_ObtainAF"/>
        <wsdl:output message="tns:AppModuleService_ObtainAFResponse"/>
        <wsdl:fault name="ServiceException"
message="errors:ServiceException"/>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="getPersonesAccioformativaView2">
        <wsdl:input
message="tns:AppModuleService_getPersonesAccioformativaView2"/>
        <wsdl:output
message="tns:AppModuleService_getPersonesAccioformativaView2Response"/
>
        <wsdl:fault name="ServiceException"
message="errors:ServiceException"/>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="getAFP">
        <wsdl:input message="tns:AppModuleService_getAFP"/>
        <wsdl:output message="tns:AppModuleService_getAFPResponse"/>
        <wsdl:fault name="ServiceException"
message="errors:ServiceException"/>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="getPersonesActivitatView1">
        <wsdl:input
message="tns:AppModuleService_getPersonesActivitatView1"/>
        <wsdl:output
message="tns:AppModuleService_getPersonesActivitatView1Response"/>
        <wsdl:fault name="ServiceException"
message="errors:ServiceException"/>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="getPersActivitat">
        <wsdl:input message="tns:AppModuleService_getPersActivitat"/>
        <wsdl:output
message="tns:AppModuleService_getPersActivitatResponse"/>
        <wsdl:fault name="ServiceException"
message="errors:ServiceException"/>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="getActivitatInfo">
        <wsdl:input message="tns:AppModuleService_getActivitatInfo"/>
        <wsdl:output
message="tns:AppModuleService_getActivitatInfoResponse"/>
        <wsdl:fault name="ServiceException"
message="errors:ServiceException"/>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="getPersAccioForView1">
        <wsdl:input
message="tns:AppModuleService_getPersAccioForView1"/>
        <wsdl:output
message="tns:AppModuleService_getPersAccioForView1Response"/>

```

```

        <wsdl:fault name="ServiceException"
message="errors:ServiceException"/>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="getPersAF">
        <wsdl:input message="tns:AppModuleService_getPersAF"/>
        <wsdl:output message="tns:AppModuleService_getPersAFResponse"/>
        <wsdl:fault name="ServiceException"
message="errors:ServiceException"/>
    </wsdl:operation>
</wsdl:portType>
<wsdl:binding name="AppModuleServiceSoapHttp"
type="tns:AppModuleService">
    <soap:binding style="document"
transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http"/>
    <wsdl:operation name="getPersonesView1">
        <soap:operation soapAction="/model/common/getPersonesView1"/>
        <wsdl:input>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:input>
        <wsdl:output>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:output>
        <wsdl:fault name="ServiceException">
            <soap:fault name="ServiceException" use="literal"
encodingStyle=""/>
        </wsdl:fault>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="CheckCredentials">
        <soap:operation soapAction="/model/common/CheckCredentials"/>
        <wsdl:input>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:input>
        <wsdl:output>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:output>
        <wsdl:fault name="ServiceException">
            <soap:fault name="ServiceException" use="literal"
encodingStyle=""/>
        </wsdl:fault>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="ObtainAF">
        <soap:operation soapAction="/model/common/ObtainAF"/>
        <wsdl:input>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:input>
        <wsdl:output>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:output>
        <wsdl:fault name="ServiceException">
            <soap:fault name="ServiceException" use="literal"
encodingStyle=""/>
        </wsdl:fault>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="getPersonesAccioformativaView2">
        <soap:operation
soapAction="/model/common/getPersonesAccioformativaView2"/>
        <wsdl:input>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:input>
        <wsdl:output>
            <soap:body use="literal"/>

```

```

        </wsdl:output>
        <wsdl:fault name="ServiceException">
            <soap:fault name="ServiceException" use="literal"
encodingStyle=""/>
        </wsdl:fault>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="getAFP">
        <soap:operation soapAction="/model/common/getAFP"/>
        <wsdl:input>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:input>
        <wsdl:output>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:output>
        <wsdl:fault name="ServiceException">
            <soap:fault name="ServiceException" use="literal"
encodingStyle=""/>
        </wsdl:fault>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="getPersonesActivitatView1">
        <soap:operation
soapAction="/model/common/getPersonesActivitatView1"/>
        <wsdl:input>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:input>
        <wsdl:output>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:output>
        <wsdl:fault name="ServiceException">
            <soap:fault name="ServiceException" use="literal"
encodingStyle=""/>
        </wsdl:fault>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="getPersActivitat">
        <soap:operation soapAction="/model/common/getPersActivitat"/>
        <wsdl:input>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:input>
        <wsdl:output>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:output>
        <wsdl:fault name="ServiceException">
            <soap:fault name="ServiceException" use="literal"
encodingStyle=""/>
        </wsdl:fault>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="getActivitatInfo">
        <soap:operation soapAction="/model/common/getActivitatInfo"/>
        <wsdl:input>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:input>
        <wsdl:output>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:output>
        <wsdl:fault name="ServiceException">
            <soap:fault name="ServiceException" use="literal"
encodingStyle=""/>
        </wsdl:fault>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="getPersAccioForView1">

```

```

        <soap:operation
soapAction="/model/common/getPersAccioForView1"/>
        <wsdl:input>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:input>
        <wsdl:output>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:output>
        <wsdl:fault name="ServiceException">
            <soap:fault name="ServiceException" use="literal"
encodingStyle=""/>
        </wsdl:fault>
    </wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="getPersAF">
        <soap:operation soapAction="/model/common/getPersAF"/>
        <wsdl:input>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:input>
        <wsdl:output>
            <soap:body use="literal"/>
        </wsdl:output>
        <wsdl:fault name="ServiceException">
            <soap:fault name="ServiceException" use="literal"
encodingStyle=""/>
        </wsdl:fault>
    </wsdl:operation>
</wsdl:binding>
<wsdl:service name="AppModuleService">
    <wsdl:port name="AppModuleServiceSoapHttpPort"
binding="tns:AppModuleServiceSoapHttp">
        <soap:address location="http://localhost:7101/TFGApp-
ViewController-context-root/TFGWebServiceService"/>
    </wsdl:port>
</wsdl:service>
</wsdl:definitions>

```

7.2 Exemple de página AMX:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<amx:view xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:amx="http://xmlns.oracle.com/adf/mf/amx"
xmlns:dvtm="http://xmlns.oracle.com/adf/mf/amx/dvt">
  <amx:panelPage id="pp1">
    <amx:facet name="header">
      <amx:outputText id="ot1" value="ID ACT:
#{bindings.CodiActivitat.inputValue}"/>
    </amx:facet>
    <amx:facet name="primary">
      <amx:commandButton id="cb1" action="return" text="Back"/>
    </amx:facet>
    <amx:facet name="secondary">
      <amx:commandButton id="cb2" text="Logout" action="logout"/>
    </amx:facet>
    <amx:commandButton text="+ Info. Activitat" id="cb3"
action="viewInfo">
      <amx:setPropertyListener id="spl1" to="#{pageFlowScope.cAct}"
from="#{pageFlowScope.codiAct}" type="action"/>
    </amx:commandButton>
    <amx:outputText value="Accions formatives" id="ot4"
inlineStyle="font-stretch:normal; font-
style:normal; font-kerning:auto;"/>
    <amx:listView var="row" value="#{bindings.result.collectionModel}"
fetchSize="#{bindings.result.rangeSize}"

selectedRowKeys="#{bindings.result.collectionModel.selectedRow}"

initialScrollRowKeys="#{bindings.result.collectionModel.selectedRow}"

selectionListener="#{bindings.result.collectionModel.makeCurrent}"
dividerAttribute="Dni"
dividerMode="all" showMoreStrategy="autoScroll"
bufferStrategy="viewport" id="lv1">
      <amx:listItem id="li1" action="next">
        <amx:tableLayout width="100%" id="tl1">
          <amx:rowLayout id="rl1">
            <amx:cellFormat width="10px" rowSpan="2" id="cf2"/>
            <amx:cellFormat width="100%"
height="#{deviceScope.device.os=='Android'? '36': '32'}px" id="cf1">
              <amx:outputText value="#{row.Nom}" id="ot2"/>
            </amx:cellFormat>
          </amx:rowLayout>
          <amx:rowLayout id="rl2">
            <amx:cellFormat width="100%"
height="#{deviceScope.device.os=='Android'? '22': '19'}px" id="cf3">
              <amx:outputText value="#{bindings.Rol.inputValue}"
styleClass="adfmf-listItem-captionText" id="ot3"/>
            </amx:cellFormat>
          </amx:rowLayout>
        </amx:tableLayout>
        <amx:setPropertyListener id="spl2"
from="#{bindings.Rol.inputValue}" to="#{pageFlowScope.rol}"
type="action"/>
      </amx:listItem>
    </amx:commandButton>
  </amx:panelPage>
</amx:view>
```

```
        <amx:setPropertyListener id="sp13"
from="#{bindings.IdAf.inputValue}" to="#{pageFlowScope.idAf}"
type="action"/>
    </amx:listItem>
</amx:listView>
</amx:panelPage>
</amx:view>
```